
Sektion 36

Gartenbau II

36-1 - Pathogenitätsmerkmale und molekulare Charakterisierung von *Xanthomonas campestris* aus Kohl, *Erysimum* und Unkräutern

Pathogenicity and Molecular Characterization of Xanthomonas campestris from Cabbage, Erysimum and Cruciferous Weeds

Hermann-Josef Krauthausen, Gabi Hörner, Frank Brändle²

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinland-Pfalz

²IDENTXX GmbH Applied Molecular Biotechnology

Wichtigste Quellen für das Primärinokulum von *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc), dem Erreger der Adernschwärze an Kohl, sind unverrottete befallene Erntereste im Boden und kontaminiertes Saatgut sowie die daraus angezogenen Jungpflanzen. In der Literatur (Krauthausen et al., 2006; Williams, 2007) werden als weitere mögliche Inokulumquelle auch befallene Unkräuter aus der Gruppe der Kruziferen genannt. Ihre epidemiologische Bedeutung ist jedoch bis jetzt unklar.

Um diese Frage zu klären, wurden zu Vegetationsbeginn von Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*), dem häufigsten Kruziferen-Unkraut in den pfälzischen Kohlfeldern, und im Sommer von befallenem Kohl bzw. Kohljungpflanzen und von Goldlack (*Erysimum cheiri*) *Xanthomonas*-Isolate gewonnen. Die Charakterisierung der Bakterienkulturen erfolgte mit Hilfe molekularbiologischer Studien, wie PCR mit verschiedenen Primern (Berg et al., 2005; Rijlaarsdam et al., 2004; Zaccardelli et al., 2008) und Sequenzanalyse des GyraseB-Gens (Parkinson et al., 2007) sowie anhand ihres Infektionsverhaltens im Biotest an Kohlrabi- und Hirtentäschelkraut-Sämlingen.

Die aus Adernschwärze-kranken Kohlfeldern und von *Erysimum* isolierten *Xanthomonas*-Stämme konnten in den Infektionsversuchen sowohl bei Kohlrabi als auch bei Hirtentäschelkraut die Symptome der Adernschwärze hervorrufen. Die meisten Isolate aus Kohljungpflanzen verursachten an beiden Testpflanzen nur lokal begrenzte Blattflecken. Xcc-Isolate von überwintertem Hirtentäschelkraut riefen (bis auf eine Ausnahme) keine Adernschwärze-Symptome an Kohl, jedoch Adernschwärze an Hirtentäschelkraut hervor.

Mit neuen, spezifischen Primern ließen sich Adernschwärze- von nur Blattflecken-induzierenden Isolaten unterscheiden. Bei der Sequenzanalyse des GyraseB-Gens bestätigte sich diese Unterscheidung.

Der derzeitige Stand der Untersuchung deutet darauf hin, dass Hirtentäschelkraut keine primäre Inokulumquelle für Adernschwärze-Isolate ist.

Literatur

- BERG, T., L. TESORIERO, D.L. HAILSTONES, 2005: PCR-based detection of *Xanthomonas campestris* pathovars in brassica seed. *Plant Pathol.* **54**, 416-427.
- KRAUTHAUSEN, H.-J., J. KREISELMAIER, N. LAUN, J. SCHLAGHECKEN, 2006: *Xanthomonas*-Adernschwärze des Kohls. *Gemüse* **42**, 24-26.
- PARKINSON, N., V. ARITUA, J. HEENEY, C. COWIE, J. BEW, D. STEAD, (2007): Phylogenetic analysis of *Xanthomonas* species by comparison of partial gyrase B gene sequences. *Int. J. of Systematic and Evolutionary Microbiol.*, **57**, 2881-2887.
- RIJLAARSDAM, A., B. WOULDY, G. SIMONS, H. KOENRAADT, J. OOSTERHOF, M. ASMA, P. BUDDIGER, P. ROORDA, V. GRIMAULT, J. DE KONING, (2004): Development of specific primers for the molecular detection of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. In EPPO Conference on quality of Diagnosis and New Diagnostic Methods for Plant Pests. Noordwijkerhout, the Netherlands, 19-22 April 2004. On-line Poster http://archives.EPPO.org/MEETINGS/2004_meetings/diag_posters/poster.
- WILLIAMS, P.H., 2007: Black rot. In: *Compendium of Brassica Diseases*, R. S. RIMMER, V.I. SHATTUK, L. BUCHWALDT, St. Paul, Minnesota, USA, APS Press, 60-62.
- ZACCARDELLI, M., F. CAMPANILE, C. MORETTI, R BUONAURO, 2008: Characterization of Italian populations of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* using primers based on DNA repetitive sequences. *J. Plant Pathol.* **90**, 375-381.

36-2 - Identifizierung von *Fusarium* spp. an *Allium* spp. in Deutschland

Identification of Fusarium spp. on Allium spp. in Germany

Bianca Boehnke, Petr Karlovsky², Abraham Gamliel³, Yochai Isaak³, Heinz-Wilhelm Dehne

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) - Phytomedizin

²Universität Göttingen, Molekulare Phytopathologie und Mykotoxinforschung

³Laboratory for Pest Management Research, Institute of Agricultural Engineering (ARO) - The Volcani Center, Israel

In Kooperation mit Erzeugergemeinschaften und Produzenten wurden in Nord- und Süddeutschland Zwiebeln aus dem Erntejahr 2013 sowie *Allium* spp. Saatgut und Steckzwiebeln untersucht. Ziel war es zu untersuchen, ob neben schon bekannten *Fusarium* - Arten wie z. B. *Fusarium oxysporum* auch *Fusarium* spp. wie z.B. *Fusarium proliferatum* eine immer größer werdende Rolle im Anbau von *Allium* spp. in Deutschland spielen.

Es erfolgte eine Isolierung der verschiedenen *Fusarium* sp. sowie die morphologische Bestimmung der gesammelten Isolate. Die isolierten und morphologisch bestimmten *Fusarium* spp. werden zur Zeit mittels molekularbiologischer Methoden auf ihre Identität sowie deren Fähigkeit geprüft Mykotoxine zu bilden. Bei der Untersuchung des Saatgutes zeigte sich, dass das Saatgut prinzipiell frei von *Fusarium* Kontaminationen war. Zeigten sich aber auf der Oberfläche der Samen verschiedene *Fusarium* spp., die dann beim Auflaufen zu Infektionen der Zwiebel führen.

Bei der Untersuchung der Steckzwiebeln wurden 6 verschiedene *Fusarium* spp. identifiziert. Nach Ernte der Zwiebelbulben wurden mittels morphologischer Bestimmung mehr als 20 verschiedene *Fusarium* sp. identifiziert. *Fusarium oxysporum* war der Hauptvertreter der *Fusarium* Arten, dicht gefolgt von *Fusarium solani*. Das Auftreten der beiden *Fusarium* Arten konnte auf allen Zwiebelflächen nachgewiesen werden. Ebenfalls wurden auch *Fusarium* - Arten wie z.B. *Fusarium proliferatum* identifiziert, welche als stark Mykotoxin bildend beschrieben sind und besonders in mediterranen Anbaugebieten wie z.B. in Israel eine große Rolle spielen. *Fusarium* - Arten wie z.B. *Fusarium poae* und *Fusarium sporotrichioides* wurden erstmals an Zwiebeln gefunden. In den ertreifen Bulben wurden mehr *Fusarium* - Arten gefunden als in den jungen Steckzwiebeln. Das zeigt, dass ein großer Teil der Neuinfektionen aus dem Boden hervorgerufen wird.

Bei den weiteren Untersuchungen wurde der Fokus zunächst besonders auf das Vorkommen von *Fusarium proliferatum* gelegt. Die morphologische Bestimmung zeigte, das *Fusarium proliferatum* auf 50% der beprobten Zwiebelflächen vorzufinden war. Mittels qPCR wurde der Anteil der pilzlichen DNA erfasst und nachgewiesen dass *Fusarium proliferatum* nur einen sehr geringen quantitativen Anteil an *Fusarium* spp. in den Zwiebeln ausmacht.

Mykotoxinanalysen mittels HPLC-ESI-MS/MS zeigten in den Bulben zwar nur ein geringes Fumonisin Vorkommen, es wurden aber hohe Konzentrationen an Mykotoxinen wie z.B. Beauvericin und Enniatin festgestellt. Dies deutet daraufhin, dass neben *Fusarium oxysporum* andere stark Mykotoxin bildende Vertreter der Gattung *Fusarium* eine immer größere werdende Rolle im Anbau von Zwiebeln in Deutschland spielen und eine durchaus relevante Gefahr für die Konsumenten darstellen.

Die Arbeiten wurden durch das EU-Projekt „Plant and Food Biosecurity“ des 7. EU-Forschungsrahmenprogramm, G.A. Nr. 261752, gefördert.

36-3 - FarMore® Technology – Neue Lösungen als Saatgutbeizen für den Gemüsebau

FarMore® Technology – new seed solutions for vegetables

Hans-Helmut Petersen, Henk van der Maarel², Carina Bletscher

Syngenta Agro Maintal

²Syngenta EAME Basel

The availability of basic insecticide and fungicide seed treatment solutions for the relatively small vegetable market will be restricted more and more due to increasingly tougher registration hurdles in the coming years. Main Market, and therefore development and the rapporteur for the EU-Annex I Listing are in the Netherlands.

Due to the commitment of Syngenta Seedcare to the vegetable sector the FarMore® Technology product portfolio of Apron XL, Wakil XL and Cruiser 70 WS has recently been extended with Maxim 480 FS (active ingredient Fludioxonil) in the Netherlands. In a first wave Maxim 480 FS has obtained registration in brassicas, carrots and onions as well as in a range of minor crops such as horse radish, fennel, parsley, celery, silver and spring onions. In a second wave other crops such as cucurbits, tomatoes and slettuce/salads are expected to follow in a few years.

The further solution containing Apron XL + Maxim 480 FS will provide a broad spectrum of control against seed- and soil borne diseases affecting the germination and seedling development of vegetable crops. On average about 10% of plant losses can be prevented by protecting the seed of direct sown crops. However, without protection plant losses up to 50 % are possible.

With the solution Apron XL + Maxim 480 FS growers across Europe will also be able in the future to produce vegetable crops in a profitable way.

36-4 - *Cylindrocladium buxicola* – Stand des Wissens

Cylindrocladium buxicola – state of knowledge

Thomas Brand

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt

Buchsbaum (*Buxus* spp.) ist in der Gartenkultur Mitteleuropas ein wichtiges Element. Insbesondere im öffentlichen Grün (Parks, Friedhöfe) sowie im Privatgarten ist das immergrüne Gehölz dank seiner breiten Standortamplitude (Licht- und Bodenansprüche) und Schnittverträglichkeit (Hecken, Formgehölze) sehr geschätzt. Aus phytopathologischer Sicht war *Buxus* in Deutschland als unproblematisch einzustufen, bis 2004 erstmals *Cylindrocladium buxicola* (*Calonectria pseudonaviculata*) beobachtet wurde.

Die wesentlichen Symptome sind Blattflecken, gefolgt von massivem Blattfall sowie dunkle Läsionen an den Trieben. Der weiße Sporenrasen auf der Blattunterseite ist nur bei hoher Luftfeuchte sichtbar. Für die Diagnose im Feld reicht der Nachweis der dunklen Triebbläsionen.

Molekularbiologisch lassen sich zwei Linien (G1, G2) unterscheiden, die in sich sehr homogen sind. G1 ist die zuerst bekannt gewordene Linie und weit verbreitet. G2 ist bisher aus Belgien, Deutschland, den Niederlanden, Großbritannien und Slowenien bekannt. Diese Linie ist thermotoleranter und gegen bestimmte Wirkstoffe weniger empfindlich. Praktische Auswirkungen hat dieser Befund bisher nicht.

Die Verbreitung erfolgt kleinräumig über Wasserspritzer, Werkzeuge und Tiere, in abgefallenen Blättern auch per Wind. Mittlerweile ist *C. buxicola* über gesamt Westeuropa verbreitet und kommt auch an den Naturstandorten vor. Zudem ist in den letzten Jahren das Auftreten aus Georgien, Iran, Kanada und USA gemeldet worden. Die weiträumige und rasante Verbreitung ist auf das Verbringen infizierten Pflanzenmaterials zurückzuführen.

Der Pilz vermag alle bisher getesteten *Buxus*-Arten und -Sorten zu infizieren. Allerdings bestehen deutliche Unterschiede in der Anfälligkeit der verschiedenen getesteten Sorten. Zudem wird von Infektionen an *Sarcococca* und *Pachysandra* berichtet. Die Erkrankung an diesen *Buxus*-Verwandten ist allerdings bisher nicht wirtschaftlich von Belang.

Die Überdauerung erfolgt über mehrere Jahre in Form von Chlamydosporen / Mikrosklerotien im abgefallenen Laub. Über die Latenz ist bisher wenig bekannt. Pflanzen mit Triebbläsionen müssen jedoch als Träger des Erregers angesehen werden, auch wenn sie aktuell gesund erscheinen.

Gegenmaßnahmen:

- Sortenwahl
- Standortwahl
- Reinigung und Desinfektion von Geräten, Maschinen, Kleidung, Händen
- Mechanische Beseitigung erkrankter Pflanzen und abgefallener Blätter
- Abgefallenes Laub zersetzen
- Fungizideinsatz vor einer Infektion. Behandlungen nach Infektion sind nicht Erfolg versprechend.

Literatur

BRAND, T., 2005: Auftreten von *Cylindrocladium buxicola* B. HENRICOT an Buchsbaum in Nordwest-Deutschland. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst 57 (12), 237–240.

GEHESQUIÈRE, B., 2014: *Cylindrocladium buxicola* nom. cons. prop. (syn. *Calonectria pseudonaviculata* on *Buxus*: molecular characterization, epidemiology, host resistance and fungicide control. PhD thesis, Gent University, Belgium.

36-5 - Hitze, Dürre, Sturm und Dauerregen – Extremwetterereignisse und deren Relevanz im Sonderkulturanbau

Heat, drought, storm and steady rain – Extreme weather events and their relevance to specialty crops

Sandra Krengel, Friedrich Louis, Hermann-Josef Krauthausen, Bernd Freier²

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Neustadt an der Weinstraße

²Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Extremwetterlagen und ihr enormes Schadpotential für die landwirtschaftliche und gartenbauliche Produktion sind keine gänzlich neuen Phänomäne. Das Verbundforschungsvorhaben „Agrarrelevante Extremwetterlagen“ hat sich zum Ziel gesetzt zu untersuchen, ob und vor allem mit welchen Auswirkungen im Zuge des Klimawandels in Deutschland mit einer Verstärkung dieser Problematik oder dem Auftreten neuer Extrema zu rechnen ist. Im Teilprojekt „Extremwetterlagen Sonderkulturen“ werden mithilfe von Literaturrecherchen, Expertenbefragungen und Datenanalysen Informationen und beschreibende Daten zur Bedeutung von Extremwetterlagen in Wein, Gemüse, Obst und Hopfen gesammelt.

In Expertenbefragungen wird die Relevanz von Hagel, Hitze, Trockenheit, Starkregen, Staunässe, Sturm und Spätfrost und anderen Wetterextremen in den jeweiligen Kulturen abgefragt. Im Bereich Gemüsebau wurden auf Basis des Anbauumfanges in Deutschland Spargel, Speisezwiebel, Möhre sowie Weiß- und Rotkohl als Leitkulturen ausgewählt. Im Obstanbau fokussiert sich die Studie auf den Apfelanbau. Die gewonnen Erkenntnisse werden mit den in Literaturrecherchen gesammelten Erkenntnissen zu Auswirkungen, Schwellenwerten und derzeit verfügbaren Anpassungsoptionen abgeglichen. Ergänzend dienen beispielhafte Datenanalysen zum Zusammenhang zwischen Erträgen, Qualitäten und Wetterdaten der funktionalen Beschreibung möglicher Auswirkungen. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst werden die Schwellenwerte genutzt, um in regionalen Klimamodellen Abfragen nach dem vergangenen und zukünftigen Auftre-

ten der Extremwetterlagen durchzuführen, deren Ergebnisse für die Einschätzung der regionalen Betroffenheit weiterverwendet werden.

Die Auswertung der bisher durchgeführten Expertenbefragungen ergaben für den Weinbau als die drei relevantesten Extrema Hagel, Spätfröste und Trockenheit. Auch im Gemüsebau wird nach Trockenheit und Staunässe Hagel als eine der relevantesten Extremwetterlagen angegeben. Im Apfelanbau zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Anbaugebieten Niederelbe und Bodensee. In beiden Anbaugebieten führt Hagel die Liste der relevanten Extrema an. Im nordeutschen Anbaugebiet werden daneben besonders Schäden durch Spätfröste und Staunässe gefürchtet, am Bodensee hingegen eher zu wenig Regen und Hitzeschäden. Den Hopfenanbau gefährden vor allem fehlende Niederschläge und geringe Bodenwassergehalte sowie Hagel.

Die Auswertung vorhandener Literatur und erste Datenanalysen ergaben teils erhebliche Schadenspotentiale mit bis zu 100%igen Ertragsausfällen und enormen Qualitätseinbußen im Sonderkulturanbau. Neben direkten abiotischen Schädigungen, wie mechanischen Beschädigungen, Auswirkungen von Trockenheit, mangelnde Nährstoffverfügbarkeit und beispielsweise dem Erfrieren von Blütenanlagen, können auch Schaderreger als Folge von Extremwetterlagen verstärkt auftreten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass keine allgemeingültigen Aussagen zur Relevanz von Extremwetterlagen in Sonderkulturen getroffen werden können und eine kulturartenspezifische sowie regionalisierte Betrachtung der Gefährdung, auch bei der Einschätzung möglicher Anpassungsmaßnahmen, unabdingbar ist.

36-6 - AEP: Fallbeispiel und Entscheidungsgrundlagen einer neuartigen Entscheidungshilfe-Software für den Pflanzenschutz im Gewächshausanbau

AEP: case study and decision basis of a novel decision support software for greenhouse plant protection

Elias Böckmann, Martin Hommes², Bharat Ahuja³, Rainer Meyhöfer

Leibniz Universität Hannover, IGPS, Abt. Phytomedizin, Herrenhäuser Strasse 2, 30419 Hannover, Deutschland

²Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

³Leibniz Universität Hannover, FG Simulation und Modellierung, Welfengarten 1, 30167 Hannover, Deutschland, boeckmann@ipp.uni-hannover.de

Offiziell arbeiten die meisten gartenbaulichen Betriebe nach den Vorgaben des integrierten Pflanzenschutzes. Dennoch werden Entscheidungen zu Maßnahmen im Pflanzenschutz häufig nur auf Grundlage der Erfahrung des Betriebsleiters getroffen, ohne vorgegebene Schwellenwerte zu berücksichtigen (z.B. wirtschaftliche Schadschwelle). Die Hauptgründe dafür sind (1) das Fehlen von spezifischen Schwellenwerten und (2) der hohe Monitoring Aufwand um den vorhandenen Befallsdruck genau zu erfassen. In diesem Zusammenhang können Entscheidungshilfe Systeme die Umsetzung der Vorgaben des integrierten Pflanzenschutzes in der Praxis durch die Bereitstellung praxistauglicher Monitoringstrategien, Schwellenwerte und Behandlungsempfehlungen fördern. Mit diesem Ziel wird derzeit im Interreg IV A EU-Programm „Gezonde Kas – Gesundes Gewächshaus“ die Entscheidungshilfe Software AEP (**A**utomatische **E**ntscheidungshilfe für den **P**flanzenschutz unter Glas) entwickelt. In einem ersten Schritt wurden effiziente Monitoringverfahren für die Weiße Fliege *Trialeurodes vaporariorum* und deren wichtigsten natürlichen Gegenspieler im geschützten Tomatenanbau, *Encarsia formosa* und *Macrolophus pygmaeus*, in die Software implementiert. Um den Arbeitsaufwand für Betriebsleiter zu minimieren wurde dafür ein Monitoring mit einer Gelbtafel pro 100m² festgelegt, das in vorangehenden Studien validiert wurde (Böckmann et al. 2014 (im Druck)). Somit kann in kleineren Gewächshäusern (≤ 1000 m²) ein Monitoring über manuelles Auszählen der auf Gelbtafeln gefangenen Insekten mit angemessenem Aufwand erfolgen. Für die Verwendung der Software in größeren Häusern ist die Nutzung einer Scoutbox® (Cropwatch BV, NL) vorgesehen. Mit der Scoutbox® werden die Gelbta-

feln fotografiert und auf einen Webserver hochgeladen, wo automatisch die Anzahl verschiedener Insekten bestimmt wird. Derzeit nutzt AEP die aktuellen Schädlings- und Nützlingsdichten und gibt auf dieser Grundlage Empfehlungen zum optimalen Einsatz von Nützlingen. In Zukunft soll über die Nutzung von Prognosemodellen zur Populationsentwicklung des Zielschädlings eine frühzeitigere Warnung erfolgen. Auch sollen zusätzlich Empfehlungen für den Einsatz geeigneter Pflanzenschutzmittel gegeben werden. Die Software wurde so programmiert, dass sie zeitsparend zu bedienen ist und die einfache Implementierung weiterer Anbaukulturen und der zugehörigen Schad- und Nutzarthropoden zulässt. Um die Funktionsweise der AEP-Software darzustellen wird eine Fallstudie mit den dazugehörigen graphischen Darstellungen, Empfehlungen und zugrunde liegenden Annahmen der Software präsentiert.

Das Projekt „Gezonde Kas – Gesundes Gewächshaus“ (www.gezondekas.eu) wird im Rahmen des INTERREG IV A – Programms Deutschland-Niederlande mit Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) und dem Ministerium van Economische Zaken (NL), dem Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (D), dem Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (D), der Provincie Drenthe (NL), der Provincie Limburg (NL), der Provincie Gelderland (NL), und der Provincie Groningen (NL) kofinanziert. Es wird begleitet durch das Programmmanagement bei der Euregio Rhein-Waal.

Literatur

Böckmann E., M. Hommes, R. Meyhöfer, 2014: Yellow traps reloaded: What is the benefit for decision making in practice? *J. Pest Sci.* im Druck, DOI 10.1007/s10340-014-0601-7

36-7 - Entwicklung und Evaluierung von LED Fallen für Weiße Fliegen

Development and evaluation of LED traps for whiteflies

Niklas Stukenberg, Johannes Bialon, Hans-Michael Poehling

Leibniz-Universität Hannover, Institut für gartenbauliche Produktionssysteme, Abteilung Phytomedizin, Abteilung Biosystemtechnik, Herrenhäuserstraße 2, 30419 Hannover, Deutschland, stukenberg@ipp.uni-hannover.de

Visual traps like yellow sticky card traps are used for monitoring and control of greenhouse pests like whiteflies, fungus gnats, thrips and aphids. The use of light emitting diodes (LEDs) has turned out to be a promising approach to increase the attractiveness, specificity and flexibility of visual traps.

Experimental LED-screens were constructed to study the attractiveness and specificity of different LED colors (wavelengths) towards *Trialeurodes vaporariorum* in small-scale multiple-choice arena experiments. Attraction was highest towards green LEDs with peak wavelengths of 537 nm whereas attractiveness significantly decreases with peak wavelengths shorter than 530 nm.

Based on these results, LED-traps were constructed which combine a yellow trap background with a transparent LED-screen, using specific LED Plexiglas® (edge lighting) and green high-power LEDs (530 nm). For identification and counting of pest insects via image analysis, traps were equipped with small cameras to capture pictures from the trap surface periodically. White LEDs were used to create a distinct contrast between the insects and the background. In the short periods of image acquisition, the trap changed from green to white LEDs. Image analysis was performed using the open source software ImageJ (object subtraction, binarisation, particle counting).

Trap efficacy experiments were conducted in gauze cages with whiteflies in small scale tomato crop stands. The image acquisition and analysis was tested simultaneously. The results show a significantly increased attractiveness of the LED traps compared to yellow traps when both traps were provided in one cage (choice situation). The increased attractiveness was also obvious when traps were placed in the cages individually (no-choice situation) and plants were heavily infested. Under low infestation conditions the trapping efficacy of the LED-traps was not significantly dif-

ferent from yellow traps most likely due to low flight activity of whiteflies. The potential and limitations of LED-traps could be shown by these experiments.

Further experiments will be conducted to calibrate and characterize the performance of the LED traps in larger compartments under more practical conditions to get more knowledge on their potential and useability for monitoring and control. Additionally, experiments will be performed on the implementation of UV radiation (LEDs) to increase the efficacy of LED traps.

The subsequent image analysis was successful and whiteflies could be distinguished from randomly trapped fungus gnats by particle size. The image analysis procedure will be further improved and expanded to other insects as well as to the implementation of form and color parameters.

36-8 - Minierfliege an Porree und Möhre – ein zunehmendes Problem?

Leafminers in leek and carrot – a rising concern?

Andreas Willhauck, Martin Hommes

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst

Die Porreeminierfliege (*Phytomyza gymnostoma* (Loew, 1858)) und die Möhrenminierfliege (*Napomyza carotae* (Spencer, 1966)) gehören zur Familie Agromyzidae (Minierfliegen). Beide Arten sind in vielen Ländern Europas nachgewiesen und verursachen teils erhebliche Schäden im Porree- und Möhrenanbau. Ein starker Befall kann zu Totalausfällen führen. Schäden entstehen hauptsächlich durch den Fraß der Larven in Blättern, Wurzeln und Stängel und den daraus resultierenden Minen. Zudem verursachen die Weibchen mit ihrem Legestachel Fraßgrübchen, um das austretende Exudat aufzunehmen und Eier ins Pflanzengewebe abzulegen. Darüber hinaus können sekundäre Schaderreger (z. B. Pilze) in die entstehenden Wunden eindringen und vorhandene Schäden noch verstärken. Das Vorhandensein von Puppen und Fraßminen stellt ein großes Problem für den Anbauer dar, da Produkte, wie frische Lauchstangen, mit diesen Schäden nicht zu vermarkten sind.

Besonders betroffen, durch den fehlenden Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel, ist der Ökoanbau. Hier kann, neben kulturtechnischen Maßnahmen, nur auf physikalische Mittel, insbesondere Kulturschutznetze, und die wenigen für den ökologischen Anbau erlaubten Mittel zurückgegriffen werden. Auch im konventionellen Anbau kann, im Bereich des chemischen Pflanzenschutzes, meist nur auf Nebeneffekte, z. B. bei der Bekämpfung von Thripsen am Porree oder der Möhrenfliege an Möhre, gesetzt werden. Aus diesem Grund wird intensiv nach einem ganzheitlichen Managementansatz geforscht.

Ein aktuelles Projekt am JKI Braunschweig soll diese Lücke im Pflanzenschutz schließen. Als erster Schritt werden Fragen zur Biologie der Fliegen (z.B. Lebenszyklus, Schadverlauf) beantwortet. Zusätzlich werden in der Praxis übliche Monitoringverfahren getestet und, wenn möglich, verbessert. Hierbei wird mit unterschiedlichen Fallentypen und Farben gearbeitet. Basierend auf den gesammelten Monitoring- und Wetterdaten soll, angelehnt an SWAT, ein Vorhersagemodell entwickelt werden. Als letzter Teil des Projekts steht das Management der Minierfliegen. Versuche hierzu finden auf Flächen für den konventionellen als auch für den ökologischen Anbau des JKI statt. Versuche in Kooperation mit betroffenen Anbauern sollen ein nächster Schritt sein. Als Testpflanzen dienen Porree und Möhre. In den Versuchen werden neben der Bekämpfung der Minierfliegen im Porree auch der Zwiebelthrips (*Thrips tabaci* (Lindeman, 1889)) und bei der Möhre die Möhrenfliege mit erfasst. Neben Wirkstoffen, die sich bereits in der Praxis und in Versuchen des JKI als wirksam erwiesen haben (z.B. Spinosad), werden auch neuere Wirkstoffe (z.B. Cyazypyr und Rynaxypyr) geprüft. Erste Ergebnisse werden diskutiert.

36-9 - Verbreitung und Bekämpfung der Grünen Salatlaus *Nasonovia ribisnigri*

Distribution and control of the currant lettuce aphid Nasonovia ribisnigri

Ute Vogler, Jürgen Krauss, Cornelia Sauer

Agroscope, Schloss 1, Postfach, 8820 Wädenswil, Schweiz, ute.vogler@agroscope.admin.ch

Die Grüne Salatlaus *Nasonovia ribisnigri* (Mosley) ist die bedeutendste Blattlausart an Salaten (Asteraceae) in der Schweiz (SAUER-KESPER ET AL., 2011, SCHRAMEYER, 2007). Sie befällt das Pflanzenherz und die inneren Blattkränze der Salatköpfe, was hohe Anforderungen an die Bekämpfung stellt. Die Züchtung *Nasonovia ribisnigri*-resistenter (NR:0) Salatsorten war eine Errungenschaft für die Bekämpfung der Grünen Salatlaus. Das dazu verwendete *Nasonovia*-Resistenzgen NR:0 stammte aus dem Wildsalat *Lactuca virosa* und war am Institut für Pflanzenzüchtung im Gartenbau (SMILDE, 2009) entdeckt worden. Ungefähr zehn Jahre nach Einführung der *Nasonovia ribisnigri*-resistenten (NR:0) Salatsorten in die Praxis wurde 2007 in einzelnen Regionen Mitteleuropas ein neuer Biotyp der Grünen Salatlaus (NR:1) entdeckt und vom Naktuinbouw Institut, Niederlande, bestätigt. Der neue Biotyp NR:1 befällt NR:0 resistente Salatsorten und kann sich auf diesen vermehren. In der Schweiz wurde der neue Biotyp NR:1 im Jahr 2008 das erste Mal nachgewiesen (SAUER-KESPER ET AL., 2011).

Daraufhin wurde das Vorkommen und die Verbreitung des Biotyps NR:1 in der Deutschschweiz in zwei aufeinander folgenden Jahren untersucht. Zusätzlich wurde die Resistenzeigenschaft von NR:0 resistenten Salatsorten unter Freilandbedingungen getestet. Das Ziel der Untersuchungen war die Überprüfung der Wirksamkeit NR:0 resistenter Salatsorten unter Deutschschweizer Bedingungen und die Beurteilung der weiteren Anbauempfehlung als Teil einer Bekämpfungsstrategie. Ergänzend wurden chemische Bekämpfungsstrategien gegen Blattläuse in Salat miteinander verglichen. Dazu wurden Salatsorten ohne NR-Resistenzeigenschaften verwendet. Die verschiedenen Bekämpfungsstrategien sind im integrierten und im biologischen Anbau anwendbar.

Die Resultate zur Verbreitung des Biotyps NR:1 in der Deutschschweiz belegen, dass die Ausbreitung des Biotyps NR:1 ausgehend von den Salat-Hauptanbaugebieten fortschreitet. Auf entlegenen Salatanbauflächen, auf denen im ersten Jahr der Überwachung der Biotyp NR:1 nicht nachgewiesen werden konnte, trat dieser dann im Folgejahr auf. Die NR:0 resistenten Salatsorten, bieten unter Freilandbedingungen einen Teilschutz im Vergleich zu Salatsorten ohne NR-Resistenzeigenschaften. Versuche zur chemischen Bekämpfung von Blattläusen haben gezeigt, dass die Spritzungen gezielt erfolgen müssen, um eine gute Wirkung zu erreichen. Der Behandlungszeitpunkt hängt massgeblich vom Blattlausbefall und Entwicklungsstadium der Kultur ab. Das beste Ergebnis wurde mit gebeiztem Saatgut und ergänzenden Spritzapplikationen erzielt. In der Bio-Variante waren die durchgeführten und für die Praxis empfohlenen Spritzapplikationen nicht ausreichend, um vermarktungsfähige Salate produzieren zu können.

Der Biotyp NR:1 der Grünen Salatlaus ist in der Zwischenzeit in den Salatanbaugebieten in der Deutschschweiz verbreitet. Dementsprechend sind vielseitige Bekämpfungsstrategien notwendig. Neben der chemischen Bekämpfung ist zum Beispiel die Weiterentwicklung und Züchtung neuer Salatsorten von Bedeutung, um einen nachhaltigen Bekämpfungserfolg erzielen zu können.

Literatur

SAUER-KESPER, C., N. LUCIA, H. BUSER, U. VOGLER, 2011: Bedeutung und Verbreitung des neuen Biotyps-NR:1 der Grünen Salatlaus in der Deutschschweiz. *Agrarforschung Schweiz*. **2**, 462-469.

SCHRAMEYER, K., 2007: Blattlausarten „nach“ *Nasonovia*. *Gemüse*. 30-34.

SMILDE, D., 2009: Persönlich Mitteilung des Naktuinbouw Institut NL.